

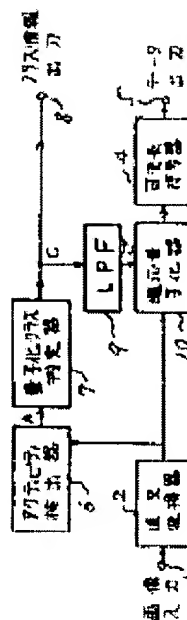
PICTURE CODER AND DECODER

Patent number: JP4321391
Publication date: 1992-11-11
Inventor: SUGIYAMA KENJI
Applicant: VICTOR CO OF JAPAN LTD
Classification:
- **International:** H04N7/13; G06F15/66; H03M7/30; H04N1/41; H04N11/04
- **European:**
Application number: JP19900262389 19900929
Priority number(s):

Abstract of JP4321391

PURPOSE: To improve the deterioration in the picture quality at an edge by discriminating a quantization class not in the unit of each block but over a wider range so that the quantization is not made rough in the edge part thereby implementing quantization in matching with the visual sense characteristic without increase in a mosquito noise.

CONSTITUTION: Class information C being an output signal of a quantization class discriminator mainly is inputted to an adaptive quantizer 10 via an LPF (low pass filter) 9. The class C is smoothed by the LPF9. The processing results from replacing the processing to a picture element by a conventional LPF with a class for each block. The class C' subject to filtering therein is converted into a multi-value and it is fed to the adaptive quantizer 10. The adaptive quantizer 10 quantizes a coefficient by using a value resulting from multiplying a control coefficient with a quantization step depending on the class C'.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-321391

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)11月11日

H 04 N 7/13
G 06 F 15/66Z 8838-5C
3 3 0 C 8420-5L
3 3 0 H 8420-5LH 03 M 7/30
H 04 N 1/41
11/04B 8836-5J
Z 8839-5C
9187-5C

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑮ 発明の名称 画像符号化装置及び復号化装置

⑯ 特 願 平2-262389

⑰ 出 願 平2(1990)9月29日

⑱ 発 明 者 杉 山 賢 二 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

⑲ 出 願 人 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

明 細 書

1. 発明の名称

画像符号化装置及び復号化装置

2. 特許請求の範囲

(1) ブロック単位で量子化のステップ幅を変える画像の高効率符号化において、

各ブロック単位のアクティビティを検出するアクティビティ検出手段と、

前記アクティビティから量子化のクラス値を判定する量子化クラス判定手段と、

前記量子化のクラス値を周辺のブロックの値にまたがってフィルタリングするフィルタ手段と、

前記フィルタリングされたクラス値から量子化ステップ幅を決める手段とを持つことを特徴とする画像符号化装置。

(2) ブロック単位で量子化のステップ幅を変える画像の高効率符号化において、

各ブロック単位のアクティビティを検出するアクティビティ検出手段と、

前記アクティビティから量子化のクラス値を判

定する量子化クラス判定手段と、

前記量子化のクラス値を周辺のブロックの値にまたがってフィルタリングするフィルタ手段と、

前記フィルタリングされたクラス値をブロック単位で間引く間引手段と、

前記間引手段の出力信号を入力し、間引かれなくなったブロックのクラス値を補間した信号を出力する補間手段と、

前記補間手段の出力信号から量子化ステップ幅を決める手段とを持つことを特徴とする画像符号化装置。

(3) ブロック単位で間引かれて伝送されてくる量子化クラスの情報から、量子化クラスの情報が送られてこないブロックの量子化クラスを補間して作る手段を持つことを特徴とする画像復号化装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

画像信号の処理を行なう記録、伝送、表示装置において、画像をより少ないデータ量でディジタ

特開平4-321391(2)

ル化する高能率符号化方式で、特に適応量子化を用いる画像符号化装置及び復号化装置に関する。

(従来の技術)

画像の高能率符号化において、量子化のステップ幅をブロック単位で、そのアクティビティ(活性度、変化の程度)に応じて変える適応量子化がある。

アクティビティの高いブロックは、量子化誤差が大きくてもそれが検知され難く、アクティビティの低いブロックは、量子化誤差が検知され易い。

そこで、ブロックのアクティビティが高いブロックは、量子化のステップ幅を広くし、逆に低いブロックは量子化のステップ幅を狭くする。

これにより視覚特性に適合した量子化となり、不必要に細かく量子化することがなくなるので、発生するデータ量を少なくできる。

直交変換を用いる符号化では、そのサイズに合わせて、処理ブロックは 8×8 画素などが一般的である。

このような適応量子化は、その情報を復号側に伝

送する必要があるので、アクティビティによる変化の種類が多いと、その情報が増えてしまう。

そこで、適応処理による変化の種類を、量子化クラスとして4種類ぐらいにするのが一般的である。

この量子化クラスは、アクティビティから量子化ステップが決まる中間段階の値である。

第7図は従来の画像符号化装置を示すブロック図である。

第7図において、画像入力端子1から入力された画像信号は、直交変換器2へ供給されている。

直交変換器2は、入力信号を 8×8 画素のブロック毎にDCT(離散コサイン変換)などの手法で直交変換している。

直交変換器2の出力である変換係数は、1つがブロックの平均値を示すDC係数で、他は変化の様子を示すAC係数であり、各係数は適応量子化器3へ供給されている。

適応量子化器3は、各係数を後述する方法により、設定されたステップ幅で量子化し、可変長符

号器4へ供給している。

適応量子化は、画像の性質によって量子化方法を変えるものであるが、ここでは直交変換係数のブロック・アクティビティで、量子化のステップ幅を変える。

可変長符号器4は、量子化された係数を可変長符号化してデータとして、データ出力端子5から復号化装置へ出力している。

ここで、AC係数は0近辺に集中するので、AC係数の可変長符号を0の符号長が最も短く、絶対値が大きくなるに従って符号長が長くなるようにすることにより、データ量を少なくできる。

一方、直交変換器2の出力信号である変換係数は、アクティビティ検出器6へも供給されている。

アクティビティ検出器6は、各ブロックのAC係数の絶対値和を求め、ブロック毎にアクティビティ値Aとして量子化クラス判定器7へ供給している。

第8図は量子化クラス判定器の特性を示す図である。

量子化クラス判定器7は、第8図に示す如く、アクティビティ値Aによって、量子化のクラス値Cが決められる。

クラス値Cは0から3の4種類で、Aが2倍になる毎に1つ増える。クラスの数が多いほど特性上は望ましいが、その情報を伝送する必要があるのであまり多くすることはできない。

量子化クラス判定器7から出力されるクラスの情報は、クラス情報出力端子8から復号装置側に伝送されると共に、適応量子化器3へも供給される。

第9図は適応量子化の様子を示す波形図である。

第9図(A)は変換前の信号波形、第9図(B)はアクティビティA、第9図(C)は従来例における量子化ステップSqを表している。

変換前の信号波形画像は、第9図(A)に示す如く平坦部と変化のある部分の変わり目とする。

アクティビティAは平坦部は小さく、変化のある部分は大きいので、第9図(B)に示す如く境界のブロックは大きくなる。

特開平4-321391(3)

そのまま適応量子化すると、ブロック毎で量子化ステップ S_q が大きく変わり、第9図(C)に示す如く境界のブロックで、大きな S_q 変化となる。

(発明が解決しようとする課題)

直交変換を用いる符号化では、復号装置で逆変換されると量子化誤差がブロック内に拡散する。

そうすると、画像のエッジ部では、エッジの周辺まで量子化誤差が広がる。これはモスキートノイズと呼ばれ、視覚的に画質劣化となる。

適応量子化を行なうと、エッジ部はアクティビティ(活性度)が高いので、量子化が粗くなり、量子化雑音が増え、モスキートノイズが増えてしまうという不具合があった。

よって、従来変換符号化では、適応量子化が適用され難いと考えられてきた。

適応量子化のブロックは、小さいほど適切な処理となるが、量子化クラスの情報はブロック毎に伝送する必要があるので、ブロックを小さくすると、そのデータ量が増加してしまうという不具合

があった。

又、量子化クラスの種類の数も、同様であまり多くできないという不具合があった。

本発明は、以上の点に着目してなされたもので、

(1) 検出されたアクティビティによって決まる量子化のクラス値を、ブロック間で相関を持たせるためにLPFを通過させるので、エッジ部分では平坦部分に相当する隣接するアクティビティの低いブロックによりアクティビティが引き下げられ、適応量子化で量子化が必要以上に粗くならず、モスキートノイズの増加なく視覚特性にあった量子化が行え、エッジ部分での画質劣化が改善され、

又、(2) クラス値を間引き、伝送されないブロックのクラス値は、伝送されたものから補間し、そのクラス値で量子化ステップ幅を決めるので、量子化ステップの情報が間引かれるので、伝送しなければならないデータ量が少なくできる画像符号化装置及び復号化装置を提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明は、前記課題を解決するために、

(1) ブロック単位で量子化のステップ幅を変える画像の高効率符号化において、各ブロック単位のアクティビティを検出するアクティビティ検出手段と、前記アクティビティから量子化のクラス値を判定する量子化クラス判定手段と、前記量子化のクラス値を周辺のブロックの値にまたがってフィルタリングするフィルタ手段と、前記フィルタリングされたクラス値から量子化ステップ幅を決める手段とを持つことを特徴とする画像符号化装置を提供し、

(2) ブロック単位で量子化のステップ幅を変える画像の高効率符号化において、各ブロック単位のアクティビティを検出するアクティビティ検出手段と、前記アクティビティから量子化のクラス値を判定する量子化クラス判定手段と、前記量子化のクラス値を周辺のブロックの値にまたがってフィルタリングするフィルタ手段と、前記フィルタリングされたクラス値をブロック単位で間引き間引手段と、前記間引手段の出力信号を入力し、

間引かれ無くなったブロックのクラス値を補間した信号を出力する補間手段と、前記補間手段の出力信号から量子化ステップ幅を決める手段とを持つことを特徴とする画像符号化装置を提供し、

(3) ブロック単位で間引かれて伝送されてくる量子化クラスの情報から、量子化クラスの情報が送られてこないブロックの量子化クラスを補間して作る手段を持つことを特徴とする画像復号化装置を提供するものである。

(作用)

エッジ部分で量子化が粗くならないように、量子化クラスを各ブロック単位ではなく、さらに広い範囲で判定する。

具体的には、ブロック単位で判定された量子化クラスは、ブロック間で相関を持たせるためにLPF(低域通過フィルタ)を通過させる。

伝送する量子化クラスの情報を間引き、伝送されないブロックの量子化クラスは、伝送されたものから補間して作る。

量子化クラスは近接ブロックと相関を持つので、

特開平4-321391(4)

エッジ部分では隣接する平坦部分に相当する低いクラスのブロックによりクラスが引き下げられ、適応量子化で量子化が粗くならない。

よって、モスキートノイズの増加も無く、視覚特性にあった量子化が行える。

量子化ステップの情報が間引かれるので、伝送しなければならないデータ量が少なくなる。フィルタリングによりクラスの種類が増え、滑らかな変化となる。

(実施例)

第1図は本発明の画像符号化装置の第1の実施例を示すブロック図である。第7図と同一部分には、同一符号を付して示す。

第1図において、第7図との相違は、主に量子化クラス判定器7の出力信号であるクラス情報を、LPF(低域通過フィルタ)9を介して適応量子化器10へ入力するようにした点と、適応量子化器10における制御動作を変更した点である。

第1図において、量子化クラス判定器7の出力信号であるクラス情報は、LPF9へ入力され、

平滑化される。

LPF9における処理は、通常のLPFの画素値に対する処理を、ブロック毎のクラス値に対するものに置き換えたものである。

第2図はLPFの各タップ係数を2次元的に表わした図である。

このタップ係数によって、垂直水平とも二乗コサイン形の周波数特性となる。

ここで、LPF9へ入力されるクラス値Cは、4値であったが、フィルタリングされたクラス値C'は、さらに多値になって、適応量子化器10へ供給されている。

適応量子化器10は、クラス値C'によって決まる量子化ステップSqに制御係数kを乗じたもので係数の量子化を行なう。

kはデータ量制御の係数で、目的とするデータ量にするため外部から決められる。従って、Sqは量子化の相対値と言える。

第3図はクラス値C'と量子化ステップSqの変換特性を示す図である。

第3図において、クラス値C'が1増える毎に量子化ステップSqは $\sqrt{2}$ 倍ずつ増える。

即ち、アクティビティAが2倍になる毎に、量子化ステップ幅は $\sqrt{2}$ 倍になる。

第9図は適応量子化の様子を示す波形図である。

第9図(A)は変換前の信号波形、第9図(B)はアクティビティA、第9図(C)は従来例における量子化ステップSq、第9図(D)は本実施例における量子化ステップSqを表している。

変換前の信号波形画像は、第9図(A)に示す如く平坦部と変化のある部分の変わり目とする。

アクティビティAは平坦部は小さく、変化のある部分は大きいので、第9図(B)に示す如く境界のブロックは大きくなる。

第7図の従来例の如く、そのまま適応量子化すると、ブロック毎で量子化ステップSqが大きく変わり、第9図(C)に示す如く境界のブロックで、大きなSq変化となる。

本実施例のようにフィルタリングされたものは徐々に変わり、第9図(D)に示す如く境界のブ

ロックのSq変化もある程度細くなる。

第4図は本発明の画像復号化装置の第1の実施例を示すブロック図である。

第4図において、第1図の符号化装置のデータ出力端子5より伝送された圧縮データは、データ入力端子11を介して可変長復号器12へ供給される。

可変長復号器12は、可変長符号から通常の符号に変換して、逆量子化器13へ供給している。

一方、第1図の符号化装置のクラス情報出力端子8より伝送されたクラス情報入力信号は、クラス情報入力端子14を介して逆量子化器13へ供給されている。

逆量子化器13は、この符号を、量子化の代表値に置き換えて、直交逆変換器15へ供給している。

この置き換えのステップ幅は、符号化装置における適応量子化器10と同様に、クラス情報入力端子14から入力されるクラス値C'によって、第3図の特性で決められる。

時間平4-321391 (5)

直交逆変換器15は、入力信号を逆DCT変換し、再生画像信号を得て、画像出力端子16を介して出力している。

又、本発明における量子化クラスは、フィルタリングによりブロック間で相関を持つので、全てのブロックの情報を伝送しなくても、補間により大差ない結果が得られる。

即ち、量子化クラス情報を間引き、無くなったクラスは残ったクラスから補間すればよい。

第5図は本発明の画像符号化装置の第2の実施例を示すブロック図である。第1図と同一部分には、同一符号を付して示す。

第5図において、第1図との相違は、主にLPF18における処理を改良した点と、LPF18の出力信号を間引器19を介してクラス情報出力端子8及び補間器20へ供給し、補間器20の出力信号を適応量子化器10へ供給するようにした点であり、相違する点に付いてのみ説明する。

LPF18は、基本的には第1図のLPF9と同じであるが、出力されるクラス値C'の種類は

8種類(3ビット)に丸められ、間引器20へ供給される。

間引器20は、クラス値を水平及び垂直方向に1ブロックおきに間引き、クラス情報出力端子8から復号装置側に伝送すると共に、補間器20へも供給している。

水平及び垂直方向に1ブロックおきとなったので、16×16画素に1つのクラスが伝送されることになり、8×8画素の場合の1/4であり、データ量は従来例や第1の実施例に対して3/8になる。

補間器20は、無くなったブロックのクラス値C'を補間して作成する。

補間は、ブロックの位置により、上下または左右にC'がある場合は1/2づつ加算し、斜め4方向の場合は1/4づつ加算する。その際の補間フィルタの係数は、第2図のものを4倍したものになる。

第6図は本発明の画像復号化装置の第2の実施例を示すブロック図である。第4図と同一部分に

は、同一符号を付して示す。

これは、第5図に示すクラスを間引く場合の符号化装置に対応する復号化装置であり、第4図との相違点は、クラス情報入力端子14から入力されるクラス値C'を補間器20を介して逆量子化器13へ供給するようにした点である。

補間器20は、第5図に示す符号化装置と同様な補間動作をすることは勿論である。

(発明の効果)

本発明の画像符号化装置及び復号化装置は、以下に述べる如く、極めて優れた効果がある。

(1) 検出されたアクティビティによって決まる量子化のクラス値を、ブロック間で相関を持たせるためにLPFを通過させるので、エッジ部分では平坦部分に相当する隣接するアクティビティの低いブロックによりアクティビティが引き下げられ、適応量子化で量子化が必要以上に粗くならず、モスキートノイズの増加なく視覚特性にあった量子化が行え、エッジ部分での画質劣化が改善される。

又、(2) クラス値を間引き、伝送されないブロックのクラス値は、伝送されたものから補間し、そのクラス値で量子化ステップ幅を決めるので、量子化ステップの情報が間引かれ、伝送しなければならないデータ量が少なくできる。

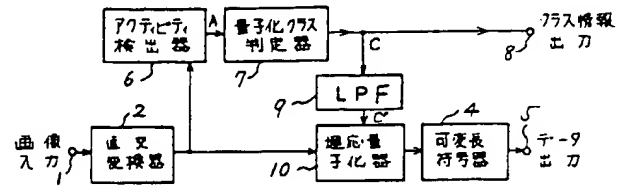
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の画像符号化装置の第1の実施例を示すブロック図、第2図はLPFの各タップ係数を2次元的に表わした図、第3図はクラス値C'と量子化ステップSqの変換特性を示す図、第4図は本発明の画像復号化装置の第1の実施例を示すブロック図、第5図は本発明の画像符号化装置の第2の実施例を示すブロック図、第6図は本発明の画像復号化装置の第2の実施例を示すブロック図、第7図は従来の画像符号化装置を示すブロック図、第8図は量子化クラス判定器の特性を示す図、第9図は適応量子化の様子を示す波形図である。

1…画像入力端子、2…直交変換器、3…10…適応量子化器、4…可変長符号器、5…データ

特開平4-321391 (6)

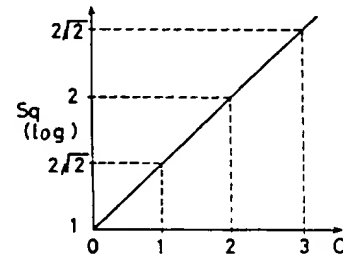
出力端子、6…アクティビティ検出器、7…量子化クラス判定器、8…クラス情報出力端子、9…LPF、10…適応量子化器、11…データ入力端子、12…可変長復号器、13…逆量子化器、14…クラス情報入力端子、15…直交逆変換器、16…画像出力端子、17…間引器、20…補間器。



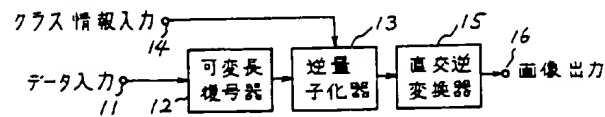
第 1 図

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \times \frac{1}{16}$$

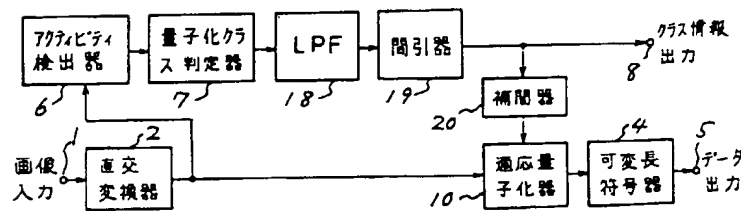
第 2 図



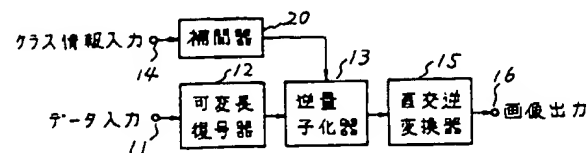
第 3 図



第 4 図

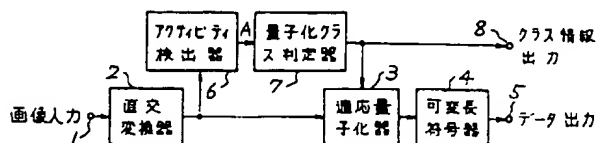


第 5 図

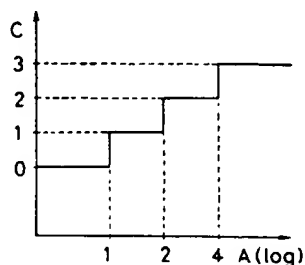


第 6 図

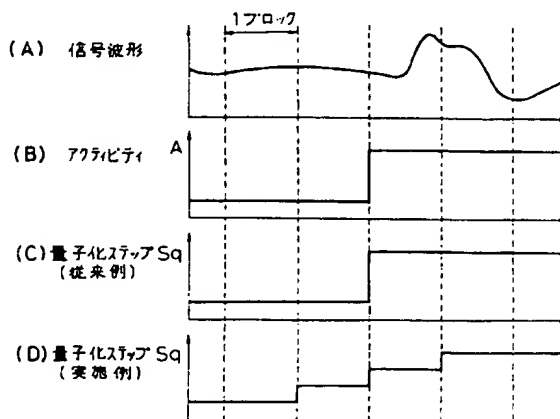
特開平4-321391(7)



第 7 図



第 8 図



第 9 図

手続補正書

平成3年12月5日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成2年特許願第262389号

2. 発明の名称

画像符号化装置及び復号化装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 神奈川県横浜市中区守屋町3丁目12番地

名称 (432) 日本ビクター株式会社

代表者 坊上 卓郎

4. 補正命令の日付

自発補正

5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄、及び図面

6. 補正の内容

(1) 明細書第14頁第11行から12行に記載された「クラス情報入力端子14」を「クラス情報入力端子14及び第1図におけるLPF9と同様の動作をするLPF17」と補正する。

(2) 明細書の以下の箇所に記載された「間引器20」を「間引器19」と補正する。

明細書第16頁第1行

明細書第16頁第2行

(3) 第3図を別紙のとおり補正する。

(4) 第4図を別紙のとおり補正する。

特開平4-321391(8)

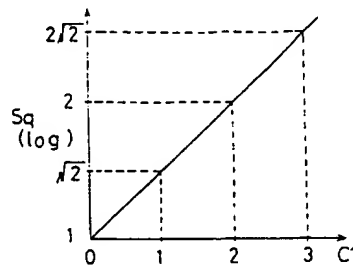
手続補正書



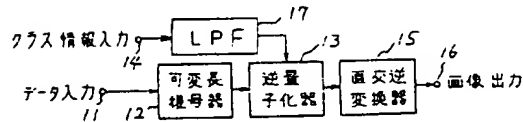
平成4年7月3日

特許庁長官 殿

(補正図面)



第 3 図



第 4 図

1. 事件の表示

平成2年特許願第262389号

2. 発明の名称

画像符号化装置及び復号化装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

名称 (432) 日本ビクター株式会社

代表者 坊上 卓郎



4. 補正命令の日付

平成4年3月10日(発送日)

5. 補正の対象

平成3年12月5日付提出の手続補正書の補正の内容の欄

6. 補正の内容

(1) 手続補正書の第2頁第8行に記載された「第2行」を「第3行」と補正する。

